

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 27 JAN 2005



WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P037116WO/1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/10895	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 31.10.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60K23/08		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

- Dieser Internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  07.05.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  26.01.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Daieff, B  Tel. +49 89 2399-7229 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-4, 10-15 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
5-9, 7a eingegangen am 10.11.2004 mit Schreiben vom 05.11.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-7 eingegangen am 10.11.2004 mit Schreiben vom 05.11.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☒ Ansprüche, Nr.: 8
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/10895

5. ☒ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

**siehe Beiblatt**

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung                |  |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-7<br>Nein: Ansprüche   |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-7<br>Nein: Ansprüche   |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-7<br>Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V.2**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgende Dokumente verwiesen:

D1: DE 42 30 326 A (DANA CORP) 18. März 1993 (1993-03-18)

D2: US-B-6 347 2711 (SHOWALTER DAN J) 12. Februar 2002 (2002-02-12)

D3: US-A-4 552 036 (TAKANO TOSHIO ET AL) 12. November 1985 (1985-11-12)

**V.2.1. Unabhängiger Anspruch 1**

**V.2.1.1 Neuheit**

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument, siehe Fig. 1 und 2):

Eine Antriebsanordnung für ein geländegängiges Nutzfahrzeug mit wenigstens einer von einem Antriebsmotor (14) her über ein mehrgängiges Zahnräderwechselgetriebe (12) permanent antreibbaren Hinterachse (18) und einer Vorderachse (24), welche mit der Hinterachse durch eine Achszuschaltkupplung wirkungsmäßig verbunden ist, und bei der die Achszuschaltkupplung (65) zum Ein- und Ausrücken generell von Hand (über Schalter 34) gesteuert wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von der bekannten Antriebsanordnung dadurch, daß

das Einrücken der Achszuschaltkupplung zusätzlich in Abhängigkeit von der Motorlast selbsttätig auslösbar ist und das selbsttätige Einrücken der Achszuschaltkupplung bei einer Motorlast kleiner als ein Schwellwert gesperrt ist, welcher auf einen definierten Bruchteilswert des maximalen Motormomentes des Antriebsmotores bezogen ist.

Die vorliegende Anmeldung erfüllt daher das in Artikel 33 (2) PCT genannte Kriterium, weil der Gegenstand des einzigen unabhängigen Anspruchs 1 im Hinblick auf den in der Ausführungsordnung umschriebenen Stand der Technik (Regel 64.1 - 64.3 PCT)

neu ist.

#### V.2.1.2. Erfinderische Tätigkeit

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik kann die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe somit darin gesehen werden, eine Antriebsanordnung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs derart weiterzubilden, daß die Bauteile der Antriebsanordnung (z.B. Hinterachse) gegen zu hohen Beanspruchungen geschützt werden.

Die Lösung entsprechend dem Anspruch 1 scheint jedoch von keinem der im Verfahren befindlichen Dokumente weder für sich gesehen bekannt zu sein noch aus dem Stand der Technik insgesamt nahezuliegen.

In der D1, wie auch in der D3, wird die Achszuschaltkupplung in Abhängigkeit des Schlupfes der Hinterrädern angesteuert und es gibt keinen Hinweis über eine motormomentabhängige Ansteuerung.

Die D2 befaßt sich dagegen mit dem o.g. Problem der Erhöhung der Lebensdauer von Antriebsbauteile in einem Fahrzeug mit Allradantrieb und empfiehlt bei hoher Beladung die Zuschaltung der vorderen Antriebsachse (siehe Spalte 1, Zeilen 5-42 und Spalte 3, Zeilen 36-43) automatisch auszulösen. Der Beladungszustand wird aus einem Quotient aus Drosselklappenstellung und aktueller Fahrzeugbeschleunigung ermittelt. Eine Motormomentabhängige Ansteuerung wird auch nicht offenbart.

Die vorliegende Anmeldung scheint daher das in Artikel 33 (3) PCT genannte Kriterium zu erfüllen, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen scheint (Regel 65.1, 65.2 PCT).

#### V.2.1.3. Gewerbliche Anwendbarkeit

Der Gegenstand des Anspruchs 1 scheint auch die Erfordernisse des Artikels 33 (4) PCT zu erfüllen, da er zumindest auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugtechnik herstellbar und auch benutzbar zu sein scheint.

#### V.2.1.4. Vom Anspruch 1 abhängige Ansprüche

Die abhängigen Ansprüche 2-7, die weitere Ausbildungen der Erfindung nach Anspruch

1 zum Gegenstand haben, scheinen ebenfalls die Erfordernisse der Artikel 33 (2) bis (4) PCT zu erfüllen.

#### V.2.1.5 Klarheit

Aus der Beschreibung auf Seiten 7, 1, 12 und 14 geht hervor, daß bei der Auslösung des Einrückens der Achszuschaltkupplung die aktuelle Getriebeübersetzung  $i_G$  berücksichtigt wird. Dieses Merkmal scheint auch für die Ausführung der Erfindung wesentlich, da die Beanspruchung der zu schützenden Hinterachse sowohl vom Motormoment, wie von der Getriebeübersetzung abhängt. Eine Ansteuerung aus dem Motormoment kann daher den Antriebsstrang nicht wirkungsvoll schützen, da im niedrigen Gang die Belastung der Hinterachse bei gleichem Motormoment um ein vielfaches höher ist als im Anfahrang.

Da der unabhängige Anspruch 1 dieses Merkmal nicht enthält, entspricht er nicht dem Erfordernis des Artikels 6 PCT in Verbindung mit Regel 6.3 b) PCT, daß jeder unabhängige Anspruch alle wesentlichen technischen Merkmale der Erfindung enthalten muß.

Weiterhin, ist es Ziel der Erfindung eine zu hohe Beanspruchung der Hinterachse zu vermeiden (Seite 6, Paragraph 3). Auf Seite 7 wird nachvollziehbar beschrieben, daß die Lösung aus einer Zuschaltung der Vorderachse oberhalb eines Schwellwerts einer Motorlast besteht. Im Anspruch 1 dagegen, wird beansprucht, daß das Einrücken der Achszuschaltkupplung selbsttätig auslösbar ist (und nicht "ausgelöst wird") und das selbsttätige Einrücken unterhalb des Schwellwerts gesperrt ist. Der Effekt der beanspruchten Lösung ist nicht ganz klar, da damit nur erreicht wird, daß bei niedrigen Motormomente, die Zuschaltung der Vorderachse nicht erfolgt. Oberhalb des Schwellwerts dagegen, bei hohen Momente, bleibt offen, ob die Kupplung zugeschaltet wird oder nicht und somit ob die Hinterachse wirkungsvoll geschützt wird. Diese Diskrepanz macht wiederum den Anspruch unklar.

Darüber hinaus werden die im Anspruch 1 benutzte Bezugszeichen ( $M$ ) und ( $M_m$ ) nicht einheitlich in der gesamten Anmeldung verwendet. Auf der Seite 14 der Beschreibung wird nämlich  $M$  als momentaner Lastzustand und  $M_m$  als Motormoment definiert. Dies entspricht nicht die Definition im Anspruch 1 und macht diesen Anspruch unklar.

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für ein geländegängiges Nutzfahrzeug mit wenigstens einer von einem Antriebsmotor (3) her über ein mehrgängiges Zahnräderwechselgetriebe (4) permanent antreibbaren Hinterachse (5) und einer Vorderachse (6), welche mit der Hinterachse (5) durch eine Achszuschaltkupplung (AZK) wirkungsmäßig verbunden ist, und bei der die Achszuschaltkupplung (AZK) zum Ein- und Ausrücken generell von Hand gesteuert wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Einrücken der Achszuschaltkupplung (AZK) zusätzlich in Abhängigkeit von der Motorlast (M) selbsttätig auslösbar und das selbsttätige Einrücken der Achszuschaltkupplung (AZK) bei einer Motorlast (M) kleiner als ein Schwellwert (SW) gesperrt ist, welcher auf einen definierten Bruchteilswert des maximalen Motormomentes ( $M_m$ ) des Antriebsmotores (3) bezogen ist.
2. Antriebsanordnung nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der definierte Bruchteilswert in einem Wertebereich zwischen 60% und 90% des maximalen Motormomentes ( $M_m$ ) des Antriebsmotores (3) liegt.
3. Antriebsanordnung nach Patentanspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der definierte Bruchteilswert etwa 75% des maximalen Motormomentes ( $M_m$ ) des Antriebsmotores (3) beträgt.
4. Antriebsanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das selbsttätige Einrücken der Achszuschaltkupplung

(AZK) während einer vorgegebenen Zeitspanne (TV) ab dem Erreichen des Schwellwertes (SW) gesperrt ist.

5. Antriebsanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das selbsttätige Einrücken der Achszuschaltkupplung (AZK) von Hand überspielbar ist.
6. Antriebsanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das selbsttätige Einrücken der Achszuschaltkupplung (AZK) in Abhängigkeit von einem den Fahrzustand beeinflussenden Regel- und/oder Steuersystem (ADM und/oder ABS und/oder FDR und/oder MDR) überspielbar ist.
7. Antriebsanordnung nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Einrücken der Achszuschaltkupplung (AZK) zusätzlich und selbsttätig durch einen vom Schlupfzustand der Hinterachse (5) des Nutzfahrzeuges abhängigen Parameter auslösbar ist.



tungserfassungseinrichtung die Auswahleinrichtung so betätigt, dass bei schwerer Belastung und bei Schlupf der Räder die stärkere Einkupplung der Reibungskupplung erfolgt.

Schließlich ist aus der DE 38 38 709 A1 noch eine weitere gattungsfremde Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit selbsttätiger Umschaltung von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb in Abhängigkeit vom Schlupf der beiden dauernd angetriebenen Räder bekannt. Bei dieser gattungsfremden Antriebsanordnung sollen die Nachteile von einem herkömmlichen Verfahren zum Erkennen eines den Vierradantrieb fordernden Maßes des Schlupfes der dauernd angetriebenen Räder vermieden werden, welche darin gesehen werden, dass im Betriebszustand des Vierradantriebes in kurz aufeinander folgenden Zeitabständen eine mechanische Trennung der zugeschalteten Räder vom Antrieb nötig sei. Dies soll dadurch erreicht sein, dass mit Hilfe zweier je einem der beiden dauernd angetriebenen Räder zugeordneten Sensoren die Drehzahldifferenz dieser Räder dauernd gebildet und einem Rechner zugeleitet wird, der für den Zwei- und Vierradantrieb je eine fahrzeugspezifische Kenndrehzahldifferenz eingespeichert hat und die zugeleitete Drehzahldifferenz in Abhängigkeit vom jeweiligen Antriebszustand mit einer dieser Kenndrehzahldifferenzen vergleicht, wobei der Antrieb mittels eines dem Rechner nachgeschalteten Stellgliedes von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb oder umgekehrt umschaltbar ist, wenn der Vergleich ein Überschreiten der dem Zweiradantrieb zugeordneten Kenndrehzahldifferenz bzw. Unterschreiten der dem Vierradantrieb zugeordneten Kenndrehzahldifferenz ergibt.

Aus der DE 42 30 326 A1 ist eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit selbsttätiger Umschaltung von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb bekannt. Diese Funktion ist nur in einer sogenannten automatischen Betriebsweise aktiv. In dieser Betriebsweise wird bei einem zu starken Schlupf der beiden dauernd angetriebenen Räder auf Vierradantrieb umgeschaltet.

- 6 -

Aus der US 4,552,036 A1 ist ein automatisches Getriebe für ein Kraftfahrzeug bekannt, welches selbsttätig von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb umschalten kann. Eine Umschaltung auf Vierradantrieb erfolgt nur dann, wenn die dauernd angetriebenen Räder zum Rutschen neigen.

Aus der US 6,347,271 B1 ist eine gattungsfremde Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug mit selbsttätiger Umschaltung von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb bekannt. Die Umschaltung von Zweiradantrieb auf Vierradantrieb erfolgt in Abhängigkeit von einem aufwändig berechneten Quotienten aus Drosselklappenstellung und aktueller Beschleunigung des Kraftfahrzeugs. Der Vierradantrieb wird aktiviert, wenn der genannte Quotient einen in einer Steuerungseinrichtung abgespeicherten Grenzwert überschreitet.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist dagegen im Wesentlichen darin zu sehen, dass bei einer gattungsgemäßen Antriebsanordnung für ein geländegängiges Kraftfahrzeug, bei welcher das Zuschalten der Vorderachse generell durch den Fahrer von Hand gesteuert wird, der Gefahr entgegengetreten wird, dass die Hinterachse im schweren Traktionseinsatz bei hohen Reibwerten übermäßig beansprucht und dadurch ihre Lebensdauer reduziert wird, weil durch Unachtsamkeit des Fahrers die Vorderachse nicht zugeschaltet ist.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 in vorteilhafter Weise gelöst.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung sind die Vorteile der manuellen Einschaltung des Allradantriebes durch Zuschaltung der Vorderachse im Gelände sichergestellt und zu hohe Beanspruchungen der Hinterachse(n) vermieden, die sonst bei rein manueller Zuschaltweise der Vorderachse im schweren Traktionseinsatz auf griffigen Fahrbahnen aus Unachtsamkeit des Fahrers auftreten können. Durch die Vermeidung dieses Nachteiles kann in vielen Einsatzfällen auf einen permanenten

- 7 -

Allradantrieb mit Längsdifferential verzichtet werden. Das bedeutet, dass bei den bisherigen Allradversionen mit Längsdifferential das Längsdifferential im Verteilergetriebe entfallen kann.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung erfolgt im Normalbetrieb der Vortrieb nur über die Hinterachse(n). Bei erforderlicher höherer Traktion oder bei Fahrbahnoberflächen mit niedrigen Kraftschlussbeiwerten wird die Vorderachse manuell durch den Fahrer oder bei einer Ausführungsform gemäß Patentanspruch 7 mit entsprechender Ausrüstung über schlupfabhängige automatische Regelungs- und/oder Steuersysteme zugeschaltet. Demzufolge wird kein Längsdifferential zwischen Vorder- und Hinterachse(n) benötigt. Die fahrmechanischen Vorteile einer solchen Antriebsanordnung nach der Erfindung mit generell manuell zuschaltbarer Vorderachse bestehen in den klar definierten Schaltzuständen des Antriebsstranges und des daraus resultierenden eindeutigen Traktions- und Fahrverhaltens.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung ist die Zuschaltstrategie bezüglich der Vorderachse und der Differentialsperren der Achsdifferentiale je nach Antriebszustand und Kraftschlussbeiwerten in zweierlei Hinsicht so getroffen, dass einerseits bei Traktion auf griffiger Fahrbahn mit hohen Kraftschlussbeiwerten die Vorderachse selbsttätig in Abhängigkeit vom Motormoment zugeschaltet wird und die Zuschaltung erst oberhalb eines Schwellwertes einer Motorlast erfolgt. In vorteilhafter Weise ist der Schwellwert auf einen definierten Bruchteilswert des maximalen Motormomentes bezogen und berücksichtigt die momentane Getriebeübersetzung. Dieser definierte Bruchteilswert kann je nach Fahrzeugtyp bzw. -ausführung gemäß Patentanspruch 2 in einem Wertebereich zwischen 60% und 90% des maximalen Motormomentes liegen und gemäß Patentanspruch 3 vorzugsweise ca. 75% betragen.

-7a-

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Antriebsanordnung nach der Erfindung gemäß Patentanspruch 4 muss diese Motorlast zur effektiven Zuschaltung des Vorderradantriebes die durch den Schwellwert definierte Grenze für eine bestimmte Zeit überschritten haben, um sicherzustellen, dass es sich nicht nur um eine kurzzeitige Momentenspitze handelt, sondern um einen quasistatischen Lastfall, z.B. Traktion auf einer Steigung. Andererseits ist bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung bei Baustellenbetrieb, im Winterdienst und im Gelände zur Erhöhung der Traktion und Fahrsicherheit bei niedrigen Kraftschlussbeiwerten ein fahrerbestimmtes manuelles Zu- und Abschalten stufenweise derart vorgesehen, dass in einer ersten Stufe die Vorderachse zugeschaltet wird, wenn das Kraftfahrzeug auf einer Baustelle, im Winterdienst oder im Gelände eingesetzt wird. Dieser Antriebszustand wird dem Fahrer durch Aufleuchten eines einzelnen Warndrei-

eckes in einem Informationsdisplay angezeigt. In einer zweiten Stufe können die Achsdifferentiale der Hinterachsen gesperrt werden, z.B. wenn sich das Kraftfahrzeug im Off-Road-Betrieb befindet und die Kraftschlussbeiwerte niedrig sind. Hierbei ist noch eine akzeptable Lenkfähigkeit gegeben. Dieser Antriebszustand wird dem Fahrer durch das Aufleuchten von zwei Warndreiecken im Informationsdisplay angezeigt. Schließlich können in einer dritten Stufe die Achsdifferentiale der Vorderachse und der Hinterachsen gesperrt werden, so dass eine maximale Traktion gegeben ist. Dieser Antriebszustand wird vom Fahrer gewählt, wenn sich das Fahrzeug im Off-Road-Betrieb, im schweren Gelände bzw. auf einem mit Schlamm bedeckten Untergrund befindet und durch das Aufleuchten von drei Warndreiecken im Informationsdisplay angezeigt.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung überprüft eine elektronische Steuereinheit in einem permanenten Regelzustand die lastabhängige Notwendigkeit einer selbsttätigen Zuschaltung der Vorderachse. Diese Funktion kann gemäß Patentanspruch 5 jederzeit vom Fahrer überspielt, das heißt manuell abgeschaltet werden.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung gemäß Patentanspruch 6 überprüft eine elektronische Steuereinheit, wenn sich das Kraftfahrzeug durch die zugeschaltete Vorderachse im Allradantrieb befindet, in einem permanenten Regelzustand die weitere Notwendigkeit, ob der Betrieb eines den Fahrzustand beeinflussenden Regel- und/oder Steuersystemes wie ABS, ADM (Automatisches Antriebsstrang-Management), FDR (Fahr-dynamik-Regelung) oder MDR (Motordrehzahlregelung) durch den Allradantrieb beeinträchtigt oder gar gehindert ist. Für diesen Fall schaltet die Steuereinheit die Vorderachse zwangsläufig ab.

Bei der Antriebsanordnung nach der Erfindung in der Ausführung nach Patentanspruch 7 können in Anwendung auf bestimmte Fahrzeugtypen, bspw. Feuerwehrfahrzeuge, der lastabhängigen Zuschaltstrategie für die Vorderachse die von den Pkw und Geländefahrzeugen her bekannten schlupfabhängigen (Längs- und Querschlupf) Zuschaltstrategien überlagert sein. Im Zusammenhang mit derartigen Zuschaltstrategien ist aus der DE 43 27 507 C2 ein Verfahren zur selbsttätigen Steuerung der Kupplungen zur Aktivierung wenigstens einer Achsquersperre sowie einer Längssperre oder der Zuschaltung des Vorderradantriebes im Antriebsstrang eines allradangetriebenen Geländefahrzeuges bekannt, bei dem ausgehend von Raddrehzahlsignalen Schlupfsignale gebildet, mit Schwellenwerten verglichen und so Steuersignale für die Kupplungen erzeugt werden. Bei diesem bekannten Verfahren wird so vorgegangen, dass für jede einzelne Kupplung jeweils ein eigener Steuermodul vorgesehen ist, der Steuersignale für die eigene Kupplung erzeugt, dass die Steuermoduln der Kupplung der wenigsten einen Achsquersperre auch Steuersignale für die Kupplung der Längssperre oder für die Zuschaltung der Vorderachse abgeben, bevor sie die eigene Kupplung ansteuern, und dass die Schlupfsignale Schlupfsummensignale sind, die getrennt durch Integration der der wenigsten einen Achssperre, der Längssperre oder der Zuschaltung des Vorderradantriebes zugeordneten Raddrehzahldifferenzen gebildet und mit gestuften Schlupfsummenswellenwerten verglichen werden, durch die die Reihenfolge und die Reaktionszeit der Sperrung der Sperren oder der Zuschaltung des Vorderradantriebes gesteuert wird.

Die Erfindung ist nachstehend anhand einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsform näher beschrieben. In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 eine Antriebsanordnung nach der Erfindung in der Darstellung nach Art eines Blockschaltbildes, und